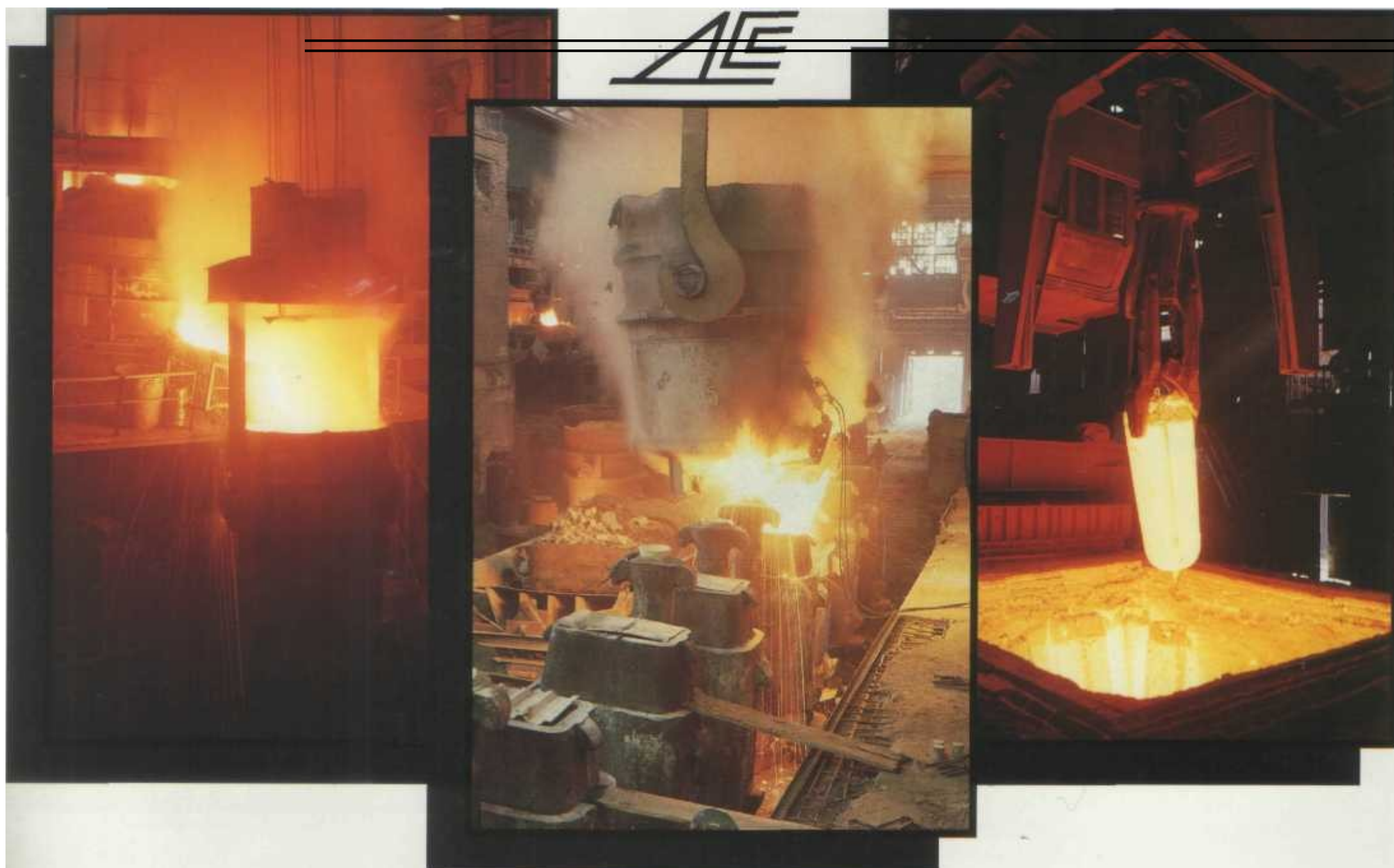
ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД

ИМЕНИ А.Н. КУЗЬМИНА

ДНЕПРОСПЕЦСТАЛЬ





A.N. KUZMIN

DN EPROSPETSSTAL

ELECTROMETALLURGICAL PLANT

НЕМНОГО ИСТОРИИ

BRIEF HISTORICAL REVIEW



Электрометаллургический завод „Днепроспецсталь" имени А.Н. Кузьмина - ведущее предприятие Украины по производству качественной стали и сплавов.

Завод построен в годы первой советской пятилетки. Его строительство в г. Запорожье обуславливалось наличием дешевой электроэнергии Днепровской гидроэлектростанции имени В.И. Ленина.

Среди предприятий Днепровского промышленного комплекса завод инструментальных сталей (так именовался тогда завод „Днепроспецсталь") был введен в эксплуатацию одним из первых.

10 октября 1932 года выпущена первая плавка электростали, что и явилось началом биографии завода. Уже в предвоенный период он достиг проектной мощности.

В годы войны завод эвакуируется в Сибирь, где в короткий срок строится новый завод „Спецсталь".

В октябре 1943 года г. Запорожье был освобожден от немецко-фашистских захватчиков. На месте завода остались лишь груды развалин. Начались работы по его восстановлению и уже 26 октября 1948 года выдается первая послевоенная плавка стали.

Это стало возможным благодаря тому, что вернулись работавшие в довоенные годы специалисты, пришло новое пополнение инженеров. Разработанные ранее технологические процессы были быстро восстановлены.

В последующие годы с учетом требований к качеству машиностроительной, химической, ракетной продукции в составе завода появилось производство электрошлакового и вакуумно-дугового металла, крупногабаритных поковок методом свободной ковки на прессах, холоднотянутой (калиброванной) стали, процесс газокислородного рафинирования нержавеющей стали, порошковая металлургия (быстрорежущие и штамповые стали).

Высокая квалификация инженерного и производственного персонала, современная оснащенность научно-технической, производственной и ремонтной базы завода, взаимодействие с научно-исследовательскими институтами, использование научно-технических отечественных и зарубежных достижений в производстве позволили коллективу завода за годы его работы освоить свыше 800 марок стали и 1000 профилеразмеров проката с качеством, удовлетворяющим требованиям потребителей, среди которых - многие зарубежные фирмы.

В июле 1991 года продукция завода получила сертификат качества общества технического надзора ТЮФ (Берлин-Бранден-бург). По ряду разработок заводских ученых проданы лицензии в некоторые страны Европы, Японию и США.

С целью поддержания уровня интенсификации производства, повышения качества продукции заводом проводится работа по замене существующих электросталеплавильных печей - на печи нового поколения; установке агрегатов внепечной обработки стали; замене мелкосортных станов линейного типа на современный стан „300" с клетями повышенной жесткости; реконструкция обжимно-заготовочного стана „950" с усилением двигателей главного привода и совершенствованием слиткоподачи; реализуется программа по замене адъюстажного оборудования.

The A.N. Kuzmin Dneprospetsstal Electrometalurgcai Plant is a leading producer of high-grade steel and alloys in Ukraine.

The plant was built in the early 30s. Cheap electricity produced by the Lenin Power Plant on the Dnieper was the factor warranting the construction of a steel plant in Zaporozhie.

The Plant of Tool Steels (the name of Dneprospetsstal in those years) "was one of the first enterprises of the Dnieper industrial complex.

The first heat of electrical steel was made on October 10, 1932. The rated capacity was achieved in pre-war years.

During the war the plant was moved to Siberia, forming the basis for enterprise known as Spetsstal, which was built very quickly.

When in October 1943 the town of Zaporozhie was liberated from the nazi invaders, there were only heaps of ruins where the plant had once stood. Restoration work was started immediately and already on October 26,1948, the first post-war heat was made.

A decisive contribution to this was made by the specialists who had worked at the plant before the war and now returned, and also the new engineering staff. The earlier developed production processes were quickly resumed.

In the subsequent years, considering the quality standards for the output of the mechanical engineering, chemical and rocket-making industries, such advanced production methods as ESR (electroslag remelting) and VAR (vacuum arc remelting), drop forging of large-sized components on presses, the manufacture of cold-drawn (sized) steel, oxygen-gas refining of stainless steel and powder metallurgy (the manufacture of high-speed and die steels) were introduced.

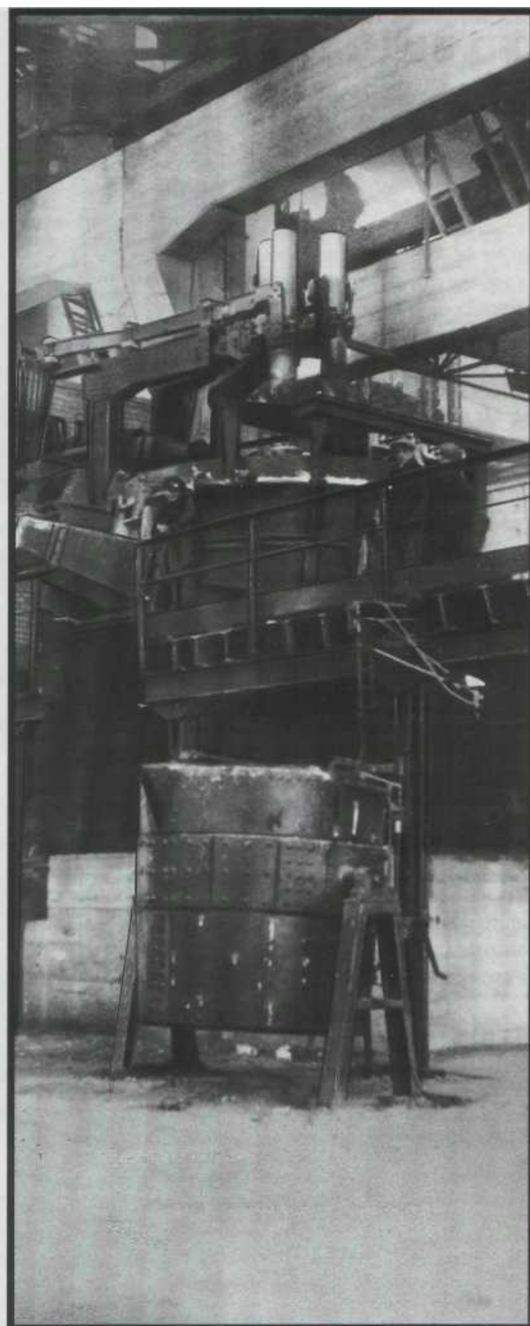
The high skills of both engineers and workers, up-to-date engineering research, production and repair facilities, cooperation with R&D services, utilization of hi-tech achievements, both national and foreign -all these factors allowed the plant to master the output of more than 800 grades of steel and 1000 sizes of rolled sections with quality standards meeting the demands of customers, many of them foreign firms.

In July, 1991, the plant's output was awarded the Quality Certificate of the Technical Inspection Society TUF (Berlin-Brandenburg). Licences for some developments of the plant's researchers have been sold to European countries, Japan and the USA.

Today, in order to reach still higher production efficacy and to improve product quality, the following measures are being implemented: the replacement of the existing electric steel melting furnaces by furnaces of a new generation; the installation of units for secondary steel refining process; the replacemept of small-section linear rolling mills by "300" rolling mill with stands of higher rigidity; the improvement of "950" break-down rolling mill by making its main drive motor more powerful and improving its ingot-feed system, and the updating of the adjusting devices.







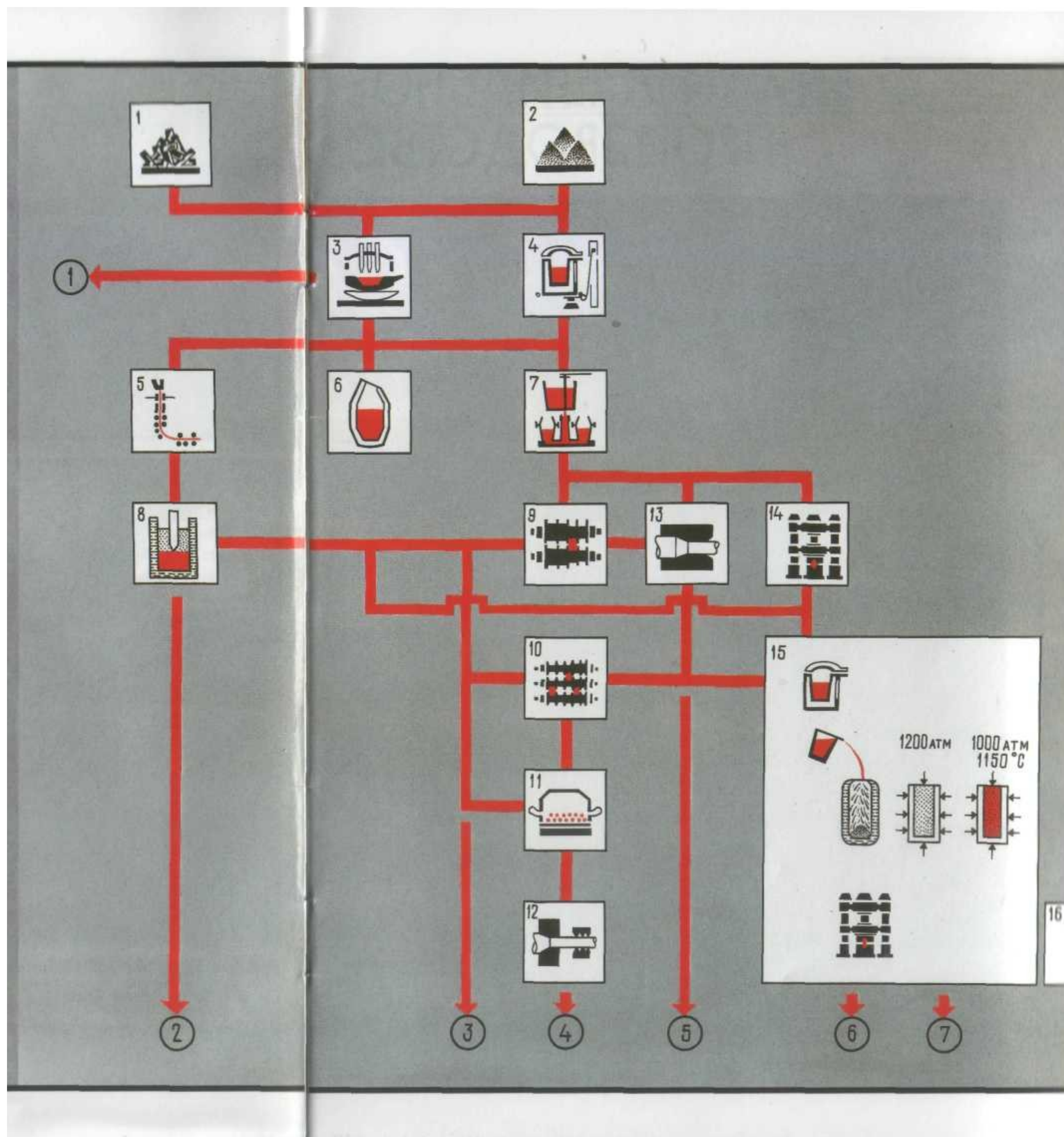
Днепрогэс имени В.И. Ленина Lenin Dnieper Power Station

Развалины завода после войны

Восстановленная электросталеплавильна я печь, 1948 г.

Electric steel furnace

Схема



производства металлопродукции на заводе „Днепроспецсталь":

1 Скрапоразделка
2 Подготовка сырых материалов
3 Дуговые печи
4 Индукционная печь
5 Полунепрерывная разливка стали
6 Агрегат газокислородного рафинирования
7 Разливка в изложницы
8 Электрошлаковый (ЭШП) и вакуумно-дуговой (ВДП) переплав
9 Блюминг
10 Сортопрокатные станы
11 Термическая обработка
12 Производство холоднотянутой стали
13 Механизированная ковка на молотах и радиально-ковочных машинах (РИМ)
14 Ковка на прессах
15 Производство инструментальной стали методом порошковой металлургии

Production process diagram of metal production at the plant:

1 scrap preparation
2 preparation of raw materials
3 electric arc furnaces
4 induction furnace
5 semi-continuous tapping of steel
6 gas-oxygen refiner
7 pouring steel into ingot moulds
8 electroslag (ESR) and vacuum-arc (VAR) re-melting
9 blooming mill
10 section rolling mills
11 heat-treatment
12 production of cold-drawn steel
10 mechanized forging on hammers and radial-forging machines
13 forging on presses
14 production of tool steel by powder metallurgy technique
15 production of tableware and kitchen utencils

СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Сталеплавильные цехи завода оснащены основными дуговыми электропечами емкостью от 10 до 60 т.

Для получения металла с более высокими характеристиками сталь подвергается электрошлаковому или вакуумно-дуговому переплаву.

В основных электродуговых печах выплавляются легированные, высоколегированные стали и сплавы. Развес слитков - 0,625-15 тонн.

Методом вакуумно-дугового переплава производятся жаропрочные сплавы, коррозионно-стойкие, конструкционные, подшипниковые и другие стали; развес слитков от 1 до 7 тонн.

Методом электрошлакового переплава производятся подшипниковые, конструкционные, коррозионно-стойкие и другие стали. Развес слитков - 1,2-20 тонн.

Выплавка нержавеющих коррозионно-стойких сталей с низким содержанием углерода осуществляется дуплекс-процессом: открытая дуговая элекропечь-конвертер.

Высокое качество выплавляемых сталей и сплавов, стандартность их химического состава, обеспечивается тщательной подготовкой исходных материалов и лома в специализированном цехе подготовки производства и скра-поразделочном цехе.

Все сталеплавильные цехи оснащены соответствующей контрольной аппаратурой и приборами. В каждом цехе имеется спектральная лаборатория для экспрессного анализа химического состава металла, оснащенная новейшим оборудованием.

Разливку стали в изложницы осуществляют сифоном, при необходимости производится продувка металла аргоном в ковше.

На передел (прокатку, ковку, прессование) слитки передаются горячим всадом (с температурой поверхности не менее 700 'С| или в холодном состоянии.



Выпуск стали из электропечи





Перед прокаткой (прессованием) производится ремонт поверхности слитков, поступающих на передел в холодном состоянии. Расходуемые электроды для вакуумно-дугового и электрошлакового переплава получают следующими способами:

- отливкой на установке полунепрерывной разливки или в кокили;
- прокаткой или ковкой.

Поверхность электродов перед переплавом подвергается:

- плазменно-дуговой обработке;
- абразивной зачистке;
- токарной обработке.

Вакуумно-дуговой переплав осуществляется при остаточном давлении Ю"³ мм рт.ст.

Электрошлаковый переплав проводят на „жидком" йлй „твердом" старте. Оба процесса автоматизированы.

- casting on a semi-continuous caster or pouring into iron moulds;
- rolling or forging.

Before remelting the electrode surface is sub-jected to:

- plasma-arc treatment;
- abrasive trimming;
- lathe turning.

The VAR-process is carried out under residual pressure of 10^3 mm Hg.
The ESR-process is effected with a 'liquid' or 'solid' start, both processes being automated.

Агрегат газокислородного рафинирования металла

Gas-oxygen refiner

Разливка стали в изложницы Pouring steel into ingot moulds



Печи вакуумно-дуговые. Цех спецэлектрометаллурги и

VAR furnaces. Special electrical metallurgy shop

ПРОИЗВОДСТВО ПРОКАТА, ПОКОВОК, ХОЛОДНОТЯНУТОЙ



СТАЛИ

специализируется

Завод „Днепроспецсталь"

на производстве проката и поковок круглого сечения, а также холоднотянутой стали и стали со специальной отделкой поверхности, всего около 1000 профилеразмеров.

Прокатка слитков, поступающих в - горячем или холодном состоянии массой 2,8-4,5 т (на заготовку для сортовых станов, а также на сортовой прокат диаметром 130-180 мм] осуществляется на обжимно-заготовочном стане ,.950".

На сортовых станах „550", „325", и „280" изготавливается по интенсивным схемам и наиболее оптимальным калибровкам широкий сортамент проката: круглого и квадратного сечения диаметром от 8 до 120 мм, а также сечения полосового, в т.ч. полосы с параболической кромкой.

Отделка металла на адъюстажах механизирована и производится на агрегатных линиях и высокопроизводительных станках.

При необходимости металл подвергается ультразвуковому контролю на наличие внутренних дефектов.

В зависимости от заказа металл может поставляться в термообработанном состоянии или после горячей деформации.

Виды термической обработки металлопродукции, применяемые на заводе: отпуск (низкий отжиг), полный отжиг, противофлокенная термообработка, нормализация. Диапазон температур для данных видов термообработки -600-880 -С.

Продукция прокатного цеха, подготовленная к отправке на экспорт

PR

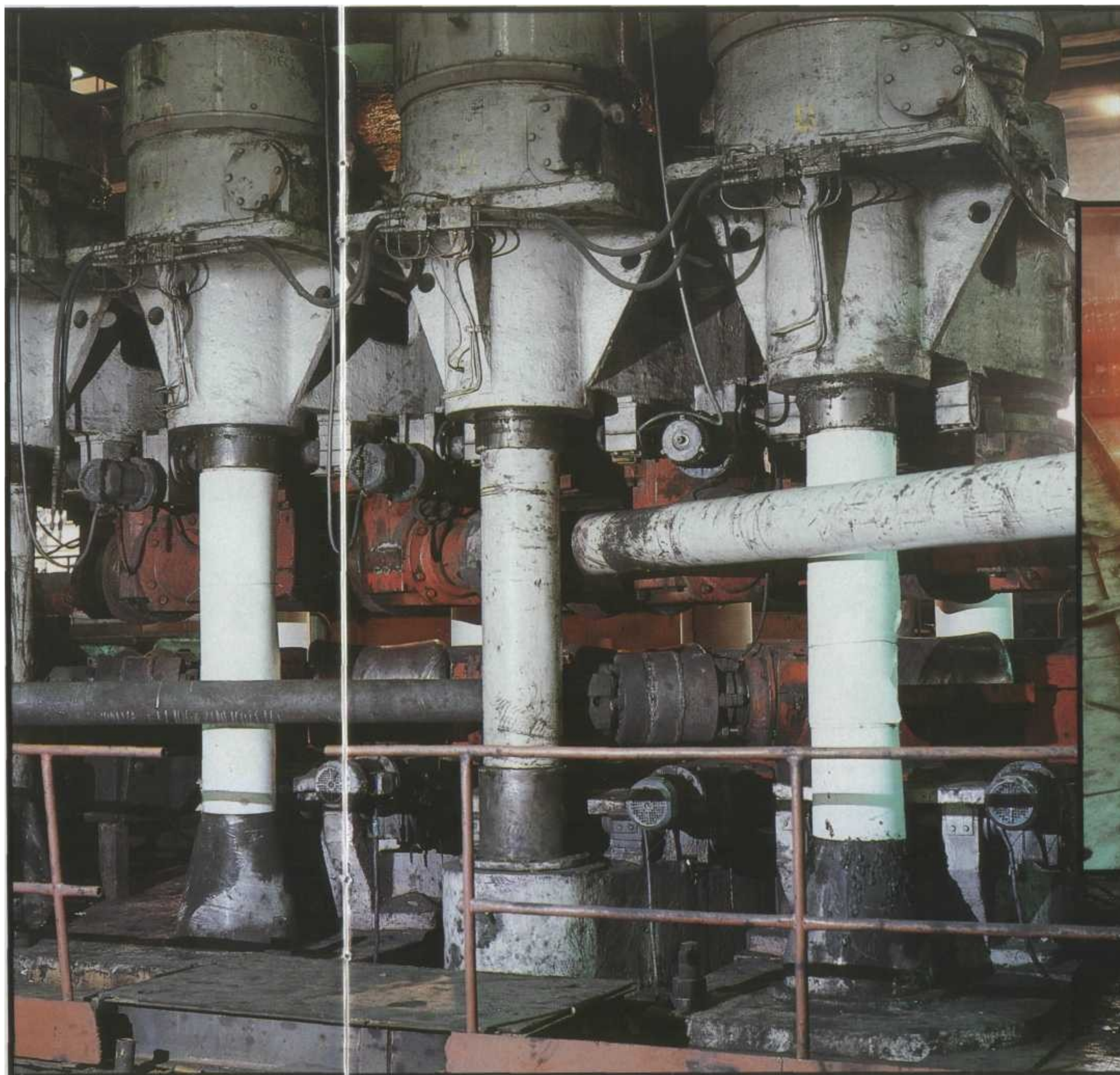
C

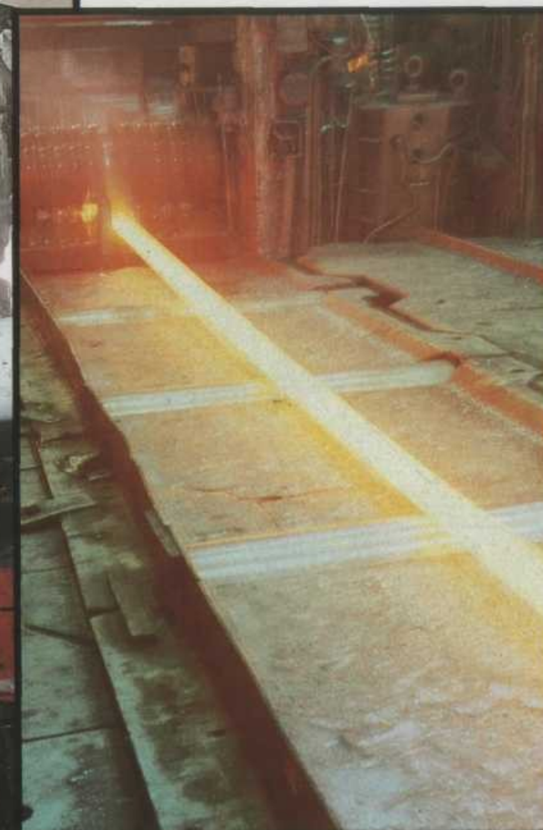
A

NI

Выдача слитка для прокатки из ячейки нагревательных колодцев стана „950"

Ingots being delivered from





Прокатка сортового металла на стане „550"

Rolling merchant grade section steel on "550" mill

Правильная машина отделочной линии 80 ж 180. Прокатный цех

A dressing machine of 80 ж 180

Кузнечно-прессовый цех завода

Forge-and-Press Shop

оборудован гидравлическими прессами с номинальным усилием 60 и 32 МН. Прессы оснащены манипуляторами грузоподъемностью 10 и 5 т соответственно.

Имеются участки для термообработки и отделки поковок, для ультразвукового контроля с современными приборами.

Сортамент выпускаемой продукции: поковки круглого и квадратного сечения размером от 200 до 500 мм, слябы размером 120-3ООх х3ОО-800 мм и шайбы диаметром 400-1100 мм, высотой 120-300 мм из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких нержавеющих сталей, прецизионных и жаропрочных сплавов различных способов выплавки.

is equipped with hydraulic presses of rated capacity 60 and 32 MN. The presses are provided with manipulators of 10 and 5 tonne lifting capacity respectively.

There are areas for heat-treatment and dressing of forgings and for ultrasonic control with hi-tech sophisticated instruments.

The range of products: round and square section forgings, 200 to 500 mm in size; slabs 120-300x x3OO-800 mm in size; slugs 400-1100 mm in diameter and 120-300 mm thick, made from structural, tool, corrosion-resistant stainless steels, precision alloys and superalloys melted in different ways.

- Цех по производству быстрорежущей стали методом порошковой металлургии

введен в эксплуатацию в 1980 году. Применяемые в производстве методы холодного изостатического, а затем горячего прессования в газостате при температуре 1100-1150 'С и давлении 1000 атм позволяют получить металл с однородной структурой без следов карбидной сетки.

Дальнейший передел прессовок производится на гидравлических прессах усилием 12 и 5 МН, прокатных станах.

Сортамент продукции: поковки круглого сечения диаметром 80-150 мм, длиной 2-5 мм, металлопрокат диаметром 20-70 мм.

Инструмент, изготовленный из порошковой быстрорежущей стали, по эксплуатационным характеристикам в 3-5 раз лучше обычного. 18

Powder-Metallurgy Shop for Production ofHSS

This shop was put into operation in 1980. Metal with uniform structure and without marks of carbide basket is produced by first cold isostatic pressing and then hot pressing in a gas is static container at temperatures 1100-1150 °C and under pressure 1000 atm.

Further conversion of pressed articles is done on hydraulic presses, 12 and 5 MN capacities, and on rolling mills.

The range of products: round forgings 80 te 150 mm in diameter and 2 to 5 m long; metal rolled stock 20 to 70 mm.

Cutting tools made from powdered HSS offer 3-5 times higher working characteristics.

Пресс усилием 60 МН. Кузнечно-прессовыи цех.

60 MN capacity press. Forge-and-press shop





Выдача прессовки быстрорежущей стали, изготовленной методом порошковой металлургии, после газостатического прессования

Pressed articles from HSS manufactured by powder metallurgy technique (shown after gas-isostatic pressing)

20

Радиально-ковочная машина РКМ-10МН. Кузнечный цех

Radial-forging machine PKM-10MN. Forging shop



Кузнечный цех

специализируется на производстве сорта труд-нодеформируемых легированных инструментальных, быстрорежущих и нержавеющих сталей, жаропрочных сплавов, в т.ч. с применением радиальной ковки. В цехе установлены две радиально-ковочные машины усилием 10 и 3,4 МН фирмы РКМ (Австрия) и 7 пневматических молотов с массой падающих частей от 1 до 5 тонн.

Оптимальные схемы деформации металла с применением радиально-ковочных машин позволяют получить поковки и заготовки с высоким качеством поверхности и достаточной точностью по размерам, обеспечивают уровень автоматизации и механизации пресса ковки.

Сортамент продукции: сорт круглого и квадратного сечения размером 45-180 мм, полосы 25-55x75-100 и 60-100-250 мм.

Цех оснащен необходимым оборудованием для отделки металлопродуции.

Forging Shop

The shop is specialized in the production of hard-to-deform alloy tool, high-speed and stainless steels, superalloys. The techniques applied include radial forging. Two radial forging machines, installed in the shop, have rated capacities of 10 and 3.4 MN (manufactured by the RKM in Austria) and 7 air-operated hammers with dropping weights from 1 to 5 tonnes.

Optimized metal deformation schemes, built into the radial forging machines, ensure excellent surface finish and dimensional accuracy of the forgings and blanks produced. The forging process is extensively automated and mechanized.

The range of products: round and square sections 45 to 180 mm sized; strips 25-55x75-100 and 60-100-250 mm.

The shop is equipped with everything necessary to finish metal products.

Калибровочный цех

предназначен для получения холоднотянутой стали диаметром 10-30 мм и стали со специальной отделкой поверхности диаметром 1,5-9,0 мм.

Калибровка прутков производится на цепных волочильных станах усилием 15-20 тонн, а также на бунтоволочильных станах.

Подкат для калибровки поступает со станов „325" и „280" прокатного цеха.

Волочение труднодеформируемых сталей (быстрорежущих, высокохромистых и др.) производится на специальных станах, оснащенных высокочастотными установками для промежуточного подогрева металла.

Термообработка металла осуществляется в колпаковых газовых и электрических печах с применением защитной атмосферы, а также установок высокочастотного нагрева.

Отделка металла выполняется на высокопроизводительных станках фирмы „Кизерлинг", а также на отечественных автоматизированных линиях.

Цех оснащен высокоэффективными средствами неразрушающего контроля металла на наличие поверхностных дефектов, в т.ч. дефектоскопом фирмы „Фестер".

Sizing Shop

i steel 10 to 30 mm in diameter illy finished surface 1.5 to 9.0 mm iced.
on chain-driven drawing mills of
itlso on coil-drawing mills.
Mod stock for sizing arrives from
j mills of the rolling shop.
\leels (high-speed, high-chro-vn on special mills equipped with nits where metal is subjected to I-
il metal is accomplished in cover-iilectrically heated furnaces using in, or in induction heating units. • either on highly efficient 'Kiser-ir en national computer-controlled

iished with modern NDT facilities ster' fault-finders for detecting



Бунты холоднотянутой стали. Калибровочный цех

>f cold-drawn steel.
Sizing shop

манная сталь со
специальной пи
поверхости
(„серебрянка")

ol with specially treated
surface
(silver
steel)

Аттестационный анализ химических элементов на установке „Поливак Е-970". Центральная лаборатория

Qualification analysis of chemical elements in "Polivak E-970" unit. Central Laboratory



Определение коэффициента линейного расширения на дилатометре. Центральная лаборатория

Determining linear



Один из машинных залов информационно-вычислительного центра завода

Формирование портфеля заказов, учет движения шихты и металлопродукции по складам и цехам завода, отгрузки и реализации готовой продукции осуществляется с помощью электронно-вычислительной техники.

All production processes, beginning with receiving an order then through movement of charge and metal products in warehouses and shops, and up to marketing finished items, are computer-controlled.

Нержавеющие стали ГОСТ 5632-72; 5949-75; DIN 17440

GOS
T
DIN
AISI

08Х18Н10
1.4301
304

07Х18Н12
1.4303
305L

03Х18Н11
1.4306
304L

07Х17Н13
М2
1.4401

03Х17Н13
М2 1.4404
316L

03Х17Н14
М3 1.4434
316L

07Х17Н13
М3 1.4436
316

05...08Х18Н10

05...08Х17Н13М2Т

10Х18Н12МТ

GOS
T
DIN
AISI

20Х17Н2
1.4057 431

12Х13
1.4024

1.457
1
316Ti

30Х1

GOS

1.457
3
316Ti

40Х1

Т
1.4541
321

20Х1
3
1.40
21
420

Стали шарикоподшипниковые ГОСТ 801-78; DIN 17230

GOST	ШХ15	ШХ15СГ
DIN	1.3505	1.3520
AISI	Е52100	

Быстрорежущие стали, полученные методом порошковой металлургии, ГОСТ 28393-89

GOST Р6М5Ф4-МП Р9М4К8-МП Р12М3К1 ОФ3-МП Р12М3К5Ф2-МП
Р6М5К5-МП

Быстрорежущие стали ГОСТ 19265-73; DIN 17350

GOST	Р18	Р6М5	Р6М5К5	Р6М5Ф3
DIN	1.335	1.3343	1.3243	1.3344
AISI	Т1	М2		М3 класс 2

Легированн ые инструментальн ые стали ГОСТ 5950-74; DIN 17350

GOST	Х12	Х12В	Х12МФ	Х12Ф1	4Х5МФС	5Х3В3МФ С
DIN	1.208	1.2436	1.2379	1.2201		
AISI	Д3	Д6				

Слитки и прокат из стали вакуумно-дугового переплава, ГОСТ 4543-71

GOST 30ХГСН2А-ВД 20Х2Н4А-ВД

Слитки стальные электро-шлакового переплава ТУ 14-143-306-77; 14-1-4928-90;

Сечение, мм; длина, м
Изделия

Кованые

Горяче-

0 45 до 180,
0 200 до 450, 060 до 160,
JZT200 до 450,
*25 до 40 х 60
* 25 до 55 х 75 до 100
*60 до 80 х 100 до 160
L = 1,0 до 4,0

1- = 2,0до 5,0 L= 1,2 до 4,0 L = 2,0АО 4,0 L

Горяче-

14-143-18-72; 14-1-3187-81

П) 09Г2С 18ХНМ 40ХНМ 10ГНБ 12ХН2МДФ

Кованые

Горяче-катаные

= 2,0до 4,0 = 2,0 до 4,0 =

Кованые

0 90 до 150, 0 150 до 300, 0 45 до 75,

045до18О, L= 1,2 до 4,0 JZf60 до 180,

Кованые

Горяче-

L = 2,0 до 4,0
*30 до 40 х 90 до 120
*60 до 120, L= 1,0 до 4,0 *80 до 140,
L= 1,0 до 4,0

0 45 до 180, L = 2,0 до 4,0

Сталь в слитках

Горяче-

0 180 до 550, L = 2,0 до 4,0
JZT60 до 180, L = 2,0 до 4,0
*25 до 40 х 75 до 100
* 60 до 80 х 100 до 160
L= 1,0 ДО 4,0

0 500 (3,6 т), 0 630

L = 2,7
L = 3,0 до 3,8

Изделия
Сечение, мм; длина, м

Ь = 2,0до 5,0 Ь = 2,0до 5,0 Ь = 2,0до 5,0 Ь = 2,0до 5,0 L = 3,0 до 4,5 L = 2,0 до 4,5 L = 2,0АО 4,5 L = 2,0 до 4,5

L = 2,0 до

0 130 до 180, 0 45 до 120, 0 20 до 40, 0 8 до 20, 0 100 до 180, 0 45 до 115, 0 20 до 40, 0 8 до 18,

0 45 до 120, 0

130 до 180, 0 100 до 180, 0 45 до 115,

0 20 до 40, L = 2,0 до 5,0

0 130 до 180, L = 2,0 до 5,0
0 45 до 120, L = 2,0 до 5,0
0 20 до 40, L = 2,0 до 5,0
0 8 до 20, L = 2,0 до 5,0

L = 2,0ДО 5,0 Ь = 2,0до 5,0 L = 2,0 до 5,0 L = 2,5ДО 4,5 Ь = 2,5до 4,5 L = 2,5 до 4,5 L = 2,5ДО 4,5

L = 2,0 до 5,0 L = 2,0 до 5,0 L = 2,0ДО 5,0 L = 2,0 до 5,0

0 130 до 180, 0 45 до 120, 0 20 до 40, 0 100 до 180, 0 45 до 115, 0 20 до 40, 0 8 до 18,

0 130 до 180, 0 45 до 120, 0 20 до 40, 0 8 до 20, 0 100 до 180, 0 45 до 115, 0 20 до 40, 0 8 до 18,

©

Условные обозначения: *а* - круглое сечение
0 - квадратное
сечение * - полоса

Сталь в ■ литках

640 х 1100(9,1 т) 640 х 1320 (11,3 т) 640 х 1430 (12,6 т) L = 1,8

®